



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 299 01 855 U 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
F 15 B 13/01
F 16 K 31/00

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| ②① Aktenzeichen: | 299 01 855,5 |
| ②② Anmeldetag: | 3. 2. 99 |
| ④① Eintragungstag: | 8. 4. 99 |
| ④③ Bekanntmachung im Patentblatt: | 20. 5. 99 |

DE 299 01 855 U 1

⑦③ Inhaber:
Bürkert Werke GmbH & Co., 74653 Ingelfingen, DE

⑦④ Vertreter:
Prinz und Kollegen, 81241 München

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

⑤④ Fluidisches Steuerelement

DE 299 01 855 U 1

20/03/2003 00.33 T45-7341-77310 21.10 03/11

00.00.99

PRINZ & PARTNER^{GbR}

PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS

Manzingerweg 7
D-81241 München
Tel. +49 89 89 69 80

3. Februar 1999

Bürkert Werke GmbH & Co.
Christian-Bürkert-Str. 13-17
5 74653 Ingelfingen

Unser Zeichen: B 3654 DE
10 HD/sc

Fluidisches Steuerelement

15

Die Erfindung betrifft ein fluidisches Steuerelement mit einem Gehäuse und einem in dem Gehäuse gebildeten Steuerraum, in den wenigstens zwei Strömungskanäle münden. Im Steuerraum ist wenigstens
20 ein Dichtsitz angeordnet in den ein Strömungskanal eintritt. Ferner befindet sich im Steuerraum ein mit elastischem Werkstoff umgebenes Dichtungs-/Betätigungselement, das als Hebel mit zwei symmetrischen Armen ausgebildet ist, der am Gehäuse schwenkbar gelagert und im einfachsten Fall zwischen einer Schließstellung, in der er mit einer
25 am Ende eines Hebelarms angebrachten Sitzdichtung einen Dichtsitz abdeckt, sowie einer Öffnungsstellung, in der er den Dichtsitz freigibt, beweglich ist.

Bekannt sind fluidische Steuerelemente der eingangs genannten Art
30 aus der DE 295 07 380 U1. Bei diesen bekannten fluidischen Steuerelementen sind die Strömungskanäle und die anschließenden Ventilsitze diametral in zwei annähernd gleichen Gehäuseteilen angeordnet. Das Steuerelement wird aus einem zweiarmligen Hebel gebildet, der in der Mitte des Gehäuses gelagert ist. Einer der
35 Hebelarme wird zwischen den zwei sich gegenüber liegenden Sitzen bewegt, der zweite Hebelarm dient als Bewegungsarm. Als Abdichtung

03.02.99

- 2 -

5 zwischen den Gehäuseteilen sowie dem Steuer- und Antriebsraum und als elastisches Lagerelement dient eine elastische Hülle um das Betätigungselement. Wegen der diametralen Anordnung der Ventilsitze werden die Kanäle in dem fluidischen Steuerelement abgewinkelt herausgeführt, um eine einfache fluidische Schnittstelle zu erhalten, bei der alle Kanäle in einer Ebene aus dem fluidischen Steuerelement herausgeführt werden. Dies führt zu einer unerwünschten Vergrößerung des internen Volumens und damit des umbauenden Gehäuses.

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein fluidisches Steuerelement der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, daß die fluidische Schnittstelle ohne Umleitung der Kanäle horizontal in einer Ebene in einem Gehäuseteil angeordnet ist. Durch diese Maßnahme kann auf einfache Weise das interne Volumen des fluidischen
15 Steuerelements reduziert werden, woraus sich vorteilhafter Weise eine geringere Gehäusegröße ergibt. Ferner reduziert sich bei dem erfindungsgemäßen fluidischen Steuerelement die Bauteilevielfalt auf wenige Teile, wodurch es in einfacher Weise zusammengebaut werden kann und sich besser für eine Massenproduktion eignet.

20 Durch die Erfindung wird ein fluidisches Steuerelement zur Verfügung gestellt, bei dem die Dichtsitze und die sich anschließenden Fluidkanäle horizontal in einer Ebene in einem Gehäuseteil untergebracht sind. Durch diese Maßnahme wird eine Schnittstelle zur
25 Verfügung gestellt, die in einfacher Weise eine standardisierte Ankopplung des fluidischen Steuerelementes an weitere fluidische Bauteile ermöglicht. Das zweite Gehäuseteil dient im einfachsten Fall als Abdeckung. Bei einer bevorzugten Ausführungsform des fluidischen Steuerelements sind die beiden Gehäuseteile entlang einer Trennebene
30 zusammengefügt und können einfach und kostengünstig hergestellt werden. Zwischen beiden Gehäuseteilen ist erfindungsgemäß ein kombiniertes Dichtungs- und Betätigungselement mit einem äußeren Teil eingespannt, ein drehbarer Hebel liegt in der Mitte durch einen Lagerarm am Gehäuse auf und öffnet und schließt, mit an seiner, den
35 Dichtsitzen zugewandten Seite angebrachten Sitzdichtungen, abwechselnd die Dichtsitze links und rechts von dieser Lagerung. Das Dichtungs- / Betätigungselement ist vollständig von einer Umhüllung aus elastischem Werkstoff umgeben, in die die Sitzdichtungen integriert sind.



- 3 -

Die Erfindung ist gekennzeichnet durch das Dichtungs-/Betätigungs-
element in Form eines zweiarmligen Hebels, der mit einem recht-
winklig zu seiner Längsachse angeordneten Lagerarm versehen ist,
dessen äußere, gleichfalls von der Umhüllung eng umschlossenen Enden
5 mittels dieser zwischen den beiden Gehäuseteilen eingespannten
Umhüllung drehbar gelagert ist. Die Art der Lagerung zeichnet sich
sowohl durch große Nachgiebigkeit aus, so daß nur geringe Antriebs-
kräfte erforderlich sind, als auch durch eine genaue Definition der
Schwenkachse, die unkontrollierte Bewegungen des zweiarmligen Hebels
10 trotz seiner Lagerung in elastisch nachgiebigem Werkstoff weitgehend
vermeidet.

Die Betätigung des zweiarmligen Hebels erfolgt durch Einleiten
eines Drehmoments in den Lagerarm, dessen Enden aus dem Fluidgehäuse
15 herausragen. Zu diesem Zweck schließen sich an den Lagerarm
Betätigungsarme an, die in beliebiger Weise steuerbar sind, z.B. durch
einen Elektromagneten, ein piezoelektrisches Element usw.

Die für die Drehbewegung des Hebels erforderlichen Antriebs- und
20 Zuhaltekräfte werden bei einer weiteren Ausführungsform durch eine
fluidische Rückkopplung erheblich reduziert. Das fluidische
Steuerelement wird in seinen Haltestellungen dadurch druckentlastet,
daß das Gehäuseoberteil mit dem Hebel zwei Druckräume bildet, die
durch die Hebelarme vom Arbeitsraum und voneinander vollständig
25 abgeschlossen sind. Die jeweils einem Dichtsitz zugeordneten
Strömungskanäle kommunizieren mit jeweils einem der Druckräume über
Rückkopplungskanäle. Die der jeweiligen Druckkammer zugewandte Fläche
des Hebelarms wird somit mit einem Druck beaufschlagt, der bestrebt
ist, die Sitzdichtung dieses Hebelarms gegen den auf der der
30 Druckkammer abgewandten Seite gelegenen Dichtsitz anzudrücken.
Entsprechend geringer sind die am Betätigungsarm aufzubringenden
Antriebskräfte.

Das erfindungsgemäße fluidische Steuerelement kann zum Absperrn,
35 Weiterleiten, Drosseln, Umschalten, Mischen oder Verteilen von
Fluidströmen verwendet werden. Die an der Unterseite des Gehäuses
mündenden Strömungskanäle bilden vorzugsweise eine standardisierte



- 4 -

fluidische Schnittstelle, an die andere Systemelemente mit entsprechenden Schnittstellen angekoppelt werden kann. Je nach Verwendungszweck des fluidischen Steuerelements wird der Lagerarm bzw. werden die Betätigungsarme an unterschiedliche Antriebseinheiten
 5 angekoppelt, die ebenfalls vorzugsweise standardisiert und daher austauschbar sind.

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines in den anliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

10

Fig. 1 eine Schnittzeichnung durch eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen fluidischen Steuerelements;

15

Fig. 2 eine Draufsicht auf das kombinierte Dichtungs-/Betätigungselement

20

25

30

35

Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform des fluidischen Steuerelements in 3/2-Wege-Funktion mit einem allgemein flachen, quaderförmigen Gehäuse, das aus zwei Gehäuseteilen 10, 11 zusammengesetzt ist. Zwischen den Gehäuseteilen 10, 11 ist ein Steuerraum 12 gebildet. In den Steuerraum 12 ragen zwei Dichtsitz 14, 14' hinein, die in einer Ebene am Gehäuseteil 10 gebildet sind. Von jedem Dichtsitz 14, 14' geht ein Strömungskanal 16, 16' aus, der gerade verläuft und die Wandung des Gehäuseteils 10 durchstößt. Ein weiterer Strömungskanal 15 führt aus dem Steuerraum 12 durch dieselbe Wandung und mündet wie die Strömungskanäle 16, 16' an der Unterseite des Gehäuses 10. Das Gehäuseteil 11 dient als Abdeckung des Steuerraumes 12. In dem Steuerraum 12 befindet sich ein Dichtungs-/Betätigungselement 13, das aus einem mit elastischem Werkstoff umgebenen festen Kern 19 eines Hebels 23 besteht, der zwischen den Gehäuseteilen 10, 11 schwenkbar gelagert ist und zwischen zwei Endstellungen beweglich ist, wobei das Schwenklager 22 des Hebels 23 durch eine ihn eng umschließende, zwischen zwei Teilen des Gehäuses 10, 11 eingespannte Umhüllung 18 aus elastischem Werkstoff gebildet wird. Der Hebel 23 deckt mit einem an der dem Dichtsitz 14 gegenüberliegenden Seite des Hebelarms 23a angeformten Sitzdichtung 17 den ersten Dichtsitz 14 ab und gibt mit der dem Dichtsitz 14' gegenüberliegenden Seite des Hebelarms 23b mittels der angeformten Sitzdichtung 17' den zweiten Dichtsitz 14'



- 5 -

frei. In einer zweiten Endstellung öffnet der Hebel 23 den ersten Dichtsitz 14 und schließt den zweiten Dichtsitz 14'.

5 Zwischen den Gehäuseteilen 10, 11 ist ein kombiniertes Dichtungs-
/Betätigungselement 13 eingespannt, das in Fig. 2 gesondert darge-
stellt ist. Es besteht aus einem Hebel 23, der zwei Steuerarme 23a,
23b ausbildet, einem Lagerarm 22, an dessen Enden 22a, 22b sich die
10 Betätigungsarme 24 anschließen, und einem Dichtrahmen 20 aus
Elastomerwerkstoff, der mit der Umhüllung 18 der Steuerarme 23a, 23b
und des Lagerarms 22 eine Einheit bildet. Dieses kombinierte
Dichtungs-/Betätigungselement 13 setzt sich aus einem zweiarmigen
Hebel 23 zusammen, dessen Arme 23a, 23b die Steuerarme bilden und der
zwischen diesen Armen 23a, 23b am senkrecht zur Längsachse des
15 zweiarmigen Hebels 23 angeordneten Lagerarm 22 drehbar gelagert ist.
Die äußeren Enden des Lagerarms 22 ragen aus dem Dichtrahmen 20
heraus. An diese Enden schließen sich die Betätigungsansätze 21 an.
Der Dichtrahmen 20 umgibt die Umhüllung 18 der Steuerarme 23a, 23b mit
Abstand und bildet in eingebautem Zustand eine äußere Begrenzung und
Abdichtung des Steuerraumes 12.

20

Der Lagerarm 22 ist, wie aus Fig. 1 ersichtlich, am Außenrand mit
seiner Umhüllung 18 zwischen den Gehäuseteilen 10, 11 eingespannt. Die
Umhüllung 18 aus Elastomerwerkstoff bildet ein Drehlager für die Enden
des Lagerarms 22a, 22b und somit ein Schwenklager für den aus den
25 Steuerarmen 23a, 23b bestehenden zweiarmigen Hebel 23. Das Dichtungs-
/Betätigungselement 13 mit seiner Umhüllung 18 ist über den
Dichtsitz 14, 14' beweglich und deckt mit den an der Umhüllung 18
angeformten Sitzdichtungen 17, 17' diese abwechselnd ab bzw. gibt sie
frei. Der Antrieb des Dichtungs-/Betätigungselements 13 erfolgt durch
30 Einleitung eines Drehmoments in den Lagerarm 22, dessen Enden 22a, 22b
aus dem Gehäuse herausragen, etwa durch eine Bewegung der an die Enden
des Lagerarms 22a, 22b anschließenden Betätigungsansätze 21.

35



PRINZ & PARTNER^{GbR}

PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS

Manzingerweg 7
D-81241 München
Tel. +49 89 89 69 80

3. Februar 1999

Bürkert Werke GmbH & Co.
Christian-Bürkert-Str. 13-17
5 74653 Ingelfingen

Unser Zeichen: B 3654 DE
HD/sc

10

Schutzansprüche

1. Fluidisches Steuerelement mit einem Gehäuse, einem in dem Gehäuse gebildeten Steuerraum (12), in den wenigstens zwei Strömungskanäle (14, 14') münden, wenigstens einem im Steuerraum (12) angeordneten und einem der Strömungskanäle zugeordneten Dichtsitz (16, 16') und einem in dem Steuerraum (12) befindlichen, mit elastischem Werkstoff umgebenen Dichtungs-/Betätigungselement (13), das am Gehäuse schwenkbar gelagert und zwischen einer Schließstellung, in der es mit einem seiner Enden den Dichtsitz (14) abdeckt, sowie einer Öffnungsstellung, in der es den Dichtsitz (14) freigibt, beweglich ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtungs-/Steuerelement (13) einen zweiarmigen Hebel (23) ausbildet, dessen Schwenklager (22) durch eine ihn eng umschließende, zwischen zwei flachen Teilen (10, 11) des Gehäuses (10, 11) eingespannte Umhüllung (18) aus elastischen Werkstoff gebildet ist.

2. Fluidisches Steuerelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (19) des Hebels (23) aus einem starren Werkstoff besteht.

3. Fluidisches Steuerelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebelarme (23a, 23b) des Dichtungs-/Betätigungselements (13) gleichartige Betätigungsarme sind, an deren den Dichtsitzen (14, 14') zugewandten Seiten Sitzdichtungen (17, 17') angeformt sind.

03.02.99

- 2 -

5 4. Fluidisches Steuerelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (23) einen quer zu seiner Längsrichtung angeordneten Lagerarm (22) aufweist, dessen äußere, von der Umhüllung (18) eng umschlossenen Enden mittels dieser zwischen den zwei Teilen des Gehäuses (10, 11) eingespannten Umhüllung (18) drehbar gelagert sind.

10 5. Fluidisches Steuerelement nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der Umhüllung (18) seitlich herausragenden Enden des Lagerarms (22a, 22b) mit den Betätigungsarmen (21) starr verbunden sind.

15 6. Fluidisches Steuerelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (18) einteilig mit einem den Steuerraum umschließenden Dichtrahmen (20) aus demselben elastischen Werkstoff ausgebildet und der Dichtrahmen (20) zwischen den zwei Teilen (10, 11) des Gehäuses eingespannt ist.

20 7. Fluidisches Steuerelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse aus wenigstens zwei flachen, entlang einer Trennebene aneinandergfügten Gehäuseteilen (10, 11) besteht.

25 8. Fluidisches Steuerelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Dichtsitze (14, 14') in dem Steuerraum (12) in einer Ebene an einem Gehäuseteil (10) angeordnet sind.

30 9. Fluidisches Steuerelement nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (23) mit dem Dichtrahmen (20) und dem Schwenklager (22) zwei Druckkammern zwischen dem Hebel (23) und dem oberen Gehäuseteil (11) ausbildet und zwei in diese Druckkammern mündende fluidische Rückkopplungskanäle den Hebel (23) in seinen Endstellungen druckentlasten.

35

03.02.99

- 3 -

10. Fluidisches Steuerelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das fluidische Steuerelement in beliebiger Weise betätigbar ist.

5 11. Fluidisches Steuerelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenseite des die Strömungskanäle aufweisenden Gehäuseteils (10) eine standardisierte Schnittstelle zu weiteren Systemelementen bildet.

10 12. Fluidisches Steuerelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Strömungskanäle (14, 14') senkrecht durch eines der Gehäuseteile führen und innerhalb des Gehäuses (10) in jeweils einem Dichtsitz (16, 16') aus münden.

15 13. Fluidisches Steuerelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiterer Strömungskanal (15) als Einlaßkanal zwischen den Dichtsitzen in dem Gehäuseteil (10) angeordnet ist.

20 14. Fluidisches Steuerelement nach einem der Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerarm (22) wenigstens einen aus dem Gehäuse herausragenden Betätigungsansatz (21) aufweist.

25

